

已部分运营共址停车场整体上盖开发方案

房 烁

(苏州轨道交通资产经营有限公司, 215026, 苏州)

摘 要 [目的] 为充分利用苏州日益紧张的城市土地资源, 发挥其区位优势, 以苏州轨道交通 2 号线和 6 号线桑田岛共址停车场为例, 提出了对既有 2 号线停车场改造、与共址规划设计的 6 号线停车场同步进行整体上盖平台建设的已部分运营共址停车场整体上盖开发方案。[方法] 对共址停车场上盖开发方案进行了必要性与可行性分析; 介绍了停车场改造总平面及拆改技术方案和运营过渡技术方案, 分析了桑田岛共址停车场上盖改造经济指标。[结果及结论] 所提共址停车场整体上盖开发方案为: 按预留上盖开发条件对 2 号线桑田岛停车场进行总图布置和设计, 并为上盖开发预留落柱空间, 新建 2 号线远期停车场后再拆除和改造既有停车场。所提共址停车场整体上盖开发方案能够有效提高既有线路运营过渡期与新建车场的共址车场工程匹配性, 降低对既有线路运营的影响, 实现建设过程中的先建后拆, 减少废弃工程量, 降低建设成本。

关键词 城市轨道交通; 停车场; 整体上盖开发

中图分类号 U231; TU984. 113

DOI:10. 16037/j. 1007 - 869x. 2024. 02. 046

Overall Overhead Property Development Scheme of Partially Operating Co-site Parking Lot

FANG Shuo

(Suzhou Rail Transit Asset Management Co., Ltd., 215026, Suzhou, China)

Abstract [Objective] In order to fully utilize the increasingly scarce urban land resources of Suzhou and leverage its geographical advantages, taking Sangtian Island Co-site Parking Lot of Suzhou Rail Transit Line 2 and Line 6 as an example to propose an OOPD (overall overhead property development) scheme of partially operating co-site parking lot. [Method] A necessity and feasibility analysis is conducted on the co-site parking lot OPD scheme. The schemes of parking lot reconstruction general plan, demolition and renovation technology, and operation transition technology are introduced. The economic indicators of Sangtian Island Co-site Parking Lot overhead property reconstruction are analyzed. [Result & Conclusion] The proposed co-site parking lot OOPD scheme includes carrying out the general layout and design of Line 2 Sangtian

Island Parking Lot according to the reserved OPD conditions, reserving column space for OPD, demolishing and renovating existing parking lot after the new Line 2 long-term parking lot is built. The proposed co-site parking lot OOPD scheme can effectively improve the co-site parking lot engineering compatibility of the existing line operation during transition period and the new parking lot, minimize the impact on existing line operation, implement the construction process of building followed by demolishing, for the reduction of engineering waste and lower construction costs.

Key words urban rail transit; parking lot; overall overhead property development

城市轨道交通车辆段和停车场作为全线列车的运营和检修场所, 其占地面积大且位于城市近郊区域, 地铁开通后交通便捷, 有着巨大的物业开发潜力。因此, 为提高土地资源利用率, 全国各大城市纷纷开展车辆段上盖开发, 对土地进行二次利用。苏州轨道交通 2 号线和 6 号线(以下简称“2 号线”“6 号线”)桑田岛共址停车场周边有生物产业园、纳米城、华为研发中心、国际名校区、大学科技产业园、纳米技术孵化基地和新兴产业基地等, 区位条件优越, 土地价值较高。为充分利用苏州市日益紧张的城市土地资源, 发挥其区位优势, 本文以 2 号线和 6 号线桑田岛共址停车场为例, 对既有 2 号线停车场改造、与共址规划设计的 6 号线停车场同步进行整体上盖平台建设的开发方案进行研究, 为后续物业开发预留设计, 实现土地节约、集约化利用。

1 上盖开发必要性与可行性分析

2013 年, 2 号线桑田岛停车场区域在建设初期规划以生产研发用地和一类居住用地为主, 周边区域暂无详细规划实施方案。在桑田岛停车场建成运营后, 周边区域以工业园区总体规划为指导, 于 2017 年出台了详细的规划实施方案, 土地规划政策的不连续导致了桑田岛停车场周边新兴产业基地

板块中缺少居住及相关的配套设施。

作为独墅湖科教创新区二期,桑田岛区域内规划有纳米城、大学科技产业园、纳米技术孵化基地、新兴产业基地等 4 块区域。停车场东侧为华为企业网全球研发基地(占地约 65 万 m²),通苏嘉城际铁路苏州东站的建设也将在该区域形成新的交通枢纽型城市核心区。在当前土地政策形势下,且在今后相当长的时间内,苏州工业园区建设用地指标都难以满足实际需求,只有提倡土地的节约、集约化利用,才能在一定程度上缓解建设用地紧张的局面。

为缓解上述状况,从区域发展和产城融合的角度,华为基地以西的桑田岛轨道交通停车场地块,可考虑进行地铁停车场上盖开发,用于建设人才公寓。基于以上分析,开展桑田岛共址停车场上盖开发方案的研究,有利于提升区域的城市品质,同时将极大地缓解土地供需矛盾。目前,6 号线工程已开工建设,2 号线停车场预留远期建设场地的条件也满足 2 号线停车场上盖建设的过渡需求,故桑田岛共址停车场进行整体上盖开发具备可操作性和可实施性。

2 上盖建设平台开发技术方案

2.1 技术难点与对策分析

1) 对已运营停车场进行上盖开发改造,首先需核实既有停车场用地和库线结构设计条件,经调研,既有 2 号线桑田岛停车场的设计规模为:8 线停车列检库、2 线周月检库、2 线工程车库及相关配套辅跨用房合设为一个单体运用库。其中,8 线停车列检库为 4 线一跨,共两跨,跨度为 23.4 m。2 号线桑田岛停车场远期预留有 8 线停车列检库。若保留停车场原股道布置,在已建成的柱位上进行局部落柱建设,其柱间跨度太大,以现有结构技术难以实现局部改造,以及直接进行带有上盖开发性质的盖板建设。基于目前桑田岛共址停车场库线布置,需要考虑拆除原有功能设施,重新按预留上盖开发条件进行 2 号线桑田岛停车场总图布置和设计,考虑上盖开发的桑田岛停车场库线主要按 2 线一跨布置,并为上盖开发预留落柱空间。

2) 在 2 号线桑田岛停车场进行拆改期间,不可避免地对既有 2 号线运营产生影响,结合 2 号线桑田岛地块预留有远期扩建用地,本文建议采用先新建远期停车场,再拆除和还建既有停车场的策略,以保证 2 号线停车场不中断运营。同时,还需保

证新建库线满足 2 号线的停车能力需求。

3) 由于本文案例为两处停车场共址建设上盖开发平台,因此两处停车场总平面方案需按预留的上盖开发条件重新进行同步综合设计。其中,2 号线停车场已完成一期工程建设,2 号线停车场二期工程和 6 号线停车场均未实施建设,既有 2 号线停车场一期工程拆改与二期新建工程、6 号线停车场新建工程的衔接,以及整个上盖、盖下交通流线的设计也是本文的研究重点。

2.2 技术研究思路及原则

2 号线桑田岛停车场考虑上盖开发的技术研究方案总体思路为:① 既有综合楼、司机公寓、变电所位于盖外,保持不变,不进行拆除改造;② 根据上盖开发方案,对洗车库牵出线进行改造;③ 在预留场地新建符合上盖开发标准的停车列检库和运转综合楼;④ 拆除原停车列检库和机电设备存放间,在拆除场地上新建符合上盖开发标准的停车列检库。以上方案均利用天窗作业时间进行列车库线转移和过渡。

2.3 停车场改造总平面及拆改技术方案

2 号线和 6 号线均采用 B2 型列车,2 号线列车为 5 节编组模式,6 号线列车为 6 节编组模式,其共址停车场远期设计规模如表 1 所示。为满足 2 号线既有停车场及 6 号线停车场合围地块进行整体上盖开发的需求,首先需对 2 号线停车场和 6 号线停车场同步进行总平面综合布置,并与 6 号线停车场在盖下总图布置方面进行统筹考虑,实现上盖一体、盖下相对分离,上盖开发与方便运营管理的统筹兼顾。根据各线设计规模重新进行设计改造后的桑田岛共址停车场总平面布置示意图如图 1 所示。

表 1 2 号线和 6 号线桑田岛共址停车场远期设计规模
Tab.1 Long term design scale of Sangtian Island Co-site Parking Lot for Line 2 and Line 6

停车场	停车列检/ 列位	双周三月检/ 列位	临修/列位
2 号线	32	2	—
6 号线	32	2	1

既有 2 号线停车场拆改技术方案具体步骤为:
1) 洗车线牵出线改造。既有洗车线库区一侧牵出线 and 预留停车列检库新建咽喉区冲突,当拆改方案实施时,需先对库房一侧洗车线牵出线进行改造。改造期间,桑田岛共址停车场不能进行洗车

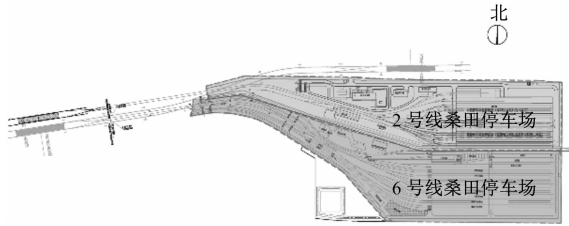


图1 改造后的桑田岛共址停车场总平面布置示意图

Fig.1 General layout diagram of Sangtian Island Co-site Parking Lot

作业。

2) 远期预留区域施工。对洗车线牵出线改造后,在不影响既有区域运营的前提下,对远期预留区域进行施工。预留停车列检库原方案为两个4线跨(1线两列位)共16列位,为满足上盖开发的需求,应加密柱间距,新建方案为3个2线跨(1线两列位)和1个1线跨(1线两列位),共14列位。

满足上盖开发要求的线间距增大后,整个停车列检库的库宽也相应有所增加,拆除原预留区域的马路与围墙,新建列检库横向增加至原围墙处。新建区域建成后,与入场线合拢。合拢时会影响到已建股道区最外侧停车列检线的使用。

在停车场西部既有综合楼旁设置运转综合楼,面积约为2 500 m²,内设车场调度及信号设备用房、运用车间工班及材料工具等房屋。在停车场西部设置设备临时存放间,面积约为600 m²,用于存放既有运用库拆除再利用的机电及检修设备。新建停车列检库完工后,2号线列车转至新建停车列检库中作业。

3) 既有库区改造。对既有库区进行改造,此时运营列车主要停放在新建库房区域,可进行洗车作业。改造期间,工程车的停放利用新建运用库停车列检线,在新建运用库设置两个列位的窄三层作业平台,用于过渡期间周月检作业。运用库运营设备用房设置在新建运转综合楼。

既有库区为两个4线跨(1线两列位)加上周月检,共18列位。改造后,周月检线数量不变,原有两个4线跨(1线两列位)改为三个2线跨(1线两列位),共14列位(含周月检2列位)。

根据2号线延伸段工程初步设计文件及批复,基于2号线桑田岛停车场施工图,结合运营相关资料,2号线全线远期配属车为81列,2号线桑田岛共址停车场改造完成后,2号线太平车辆段、桑田岛停车场设施规模如表2所示。改造后,2号线车辆段

和停车场的停车列位和周月检列位共计81个,可满足原设计远期停车需求。

表2 改造后的2号线太平车辆段和桑田岛停车场设施规模

Tab.2 Facility scale of Line 2 Taiping Depot and Sangtian Island Parking Lot after reconstruction

项目	改造前		改造后	
	停车列检/列位	双周三月检/列位	停车列检/列位	双周三月检/列位
太平车辆段	48	5	48	5
桑田岛停车场	32	2	26	2
合计	80	7	74	7

2.4 运营过渡技术方案

1) 洗车作业过渡技术方案。改造期间,建议通过运营调度,统筹协调2号线运营期间每日返回太平车辆段和桑田岛停车场的列车,利用2号线太平车辆段洗车线实现过渡期间的全部列车洗车作业。

2) 运用作业过渡技术方案。既有运用库可满足既有15列列车的停车列检及双周三月检需求,运用库辅跨可正常使用。

既有库区改造期间,桑田岛停车场既有14列列车的停车列检、调机与工程车停放由新建运用库承担,可进行洗车作业。同时,在新建运用库设置两个列位的窄三层作业平台,用于过渡期间周月检作业。新建运用库的车场调度、设备间、工班设置在新建运转综合楼。改造期间,由于新建运用库能力有限,将其中1列既有车停放至太平车辆段。

2.5 与新建6号线桑田岛共址停车场的工程适应性研究

2.5.1 盖下工程匹配性分析

桑田岛共址停车场盖下交通流线示意图如图2所示。盖下工程匹配性主要体现为:①取消2号线运用库南侧围墙,共址停车场共用两个运用库之间的道路,且该道路与新华路接通,作为6号线停车场的出入口之一。②由于2号线停车场给水、排水、燃气等外部接口已建成,6号线停车场相关外部接口需另行申报、独立设置。③考虑2号线改造具备上盖条件,需与6号线统筹考虑相关设备设施,并按照上盖相关要求增设盖下照明、通风、排烟等相关设施。但2号线原设计未考虑该部分设施的用电负荷,需结合2号线既有变电所能力及新建6号线停车场基础设施统筹考虑。④2号线停车场改造在

其现有红线范围内即可实现,除运用库之间共用道路外,与 6 号线停车场其他相关工程无交叉作业,可同时进行。

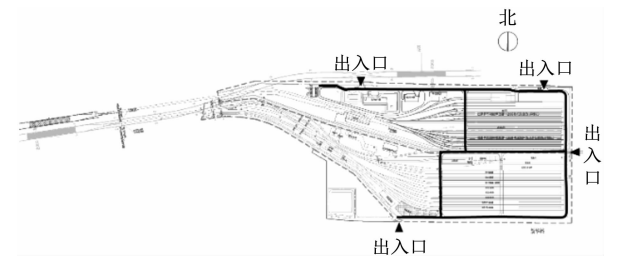


图 2 桑田岛共址停车场盖下交通流线示意图
Fig. 2 Schematic diagram of Sangtian Island Co-site Parking Lot covered traffic flow

2.5.2 上盖工程匹配性分析

2 号线停车场完成具备上盖条件的改造后,满

足 2 号线和 6 号线桑田岛共址停车场整体上盖开发需求,可实现多业态综合开发。上盖配套设施的接口需在 6 号线停车场设计中统筹考虑。6 号线在 2 号线停车场北侧新庆东路设有新庆路站,可通过专用换乘通道设施相衔接,使上盖平台人流和城市轨道交通车站人流互换,提升上盖物业价值。

2.6 经济指标

本文对 2 号线停车场上盖改造工程费用进行了估算和分析,上盖平台改造费用主要包括上盖平台工程,2 号线停车场远期预留白地盖下土建工程、机电系统工程,停车场既有库线及咽喉区拆除和重建土建工程、机电系统工程等。其中,机电系统主要包括轨道、接触网、通信、信号等系统。2 号线停车场上盖改造经济指标如表 3 所示。

表 3 2 号线停车场上盖改造经济指标				
Tab. 3 Economic indicators of Line 2 parking lot superstructure reconstruction				
项目	占地面积/ m ²	每平方米用地 单价/万元	改造预估价/ 万元	备注
上盖平台	79 600	0. 76	60 496	两层平台面积
2 号线停车场远期预留白地盖下土建工程	19 800	0. 65	12 870	
2 号线停车场远期预留白地盖下机电系统	19 800	0. 25	4 950	包括轨道、接触网通信、信号等系统
2 号线停车场既有运用库及咽喉区土建拆除工程	20 000	0. 45	9 000	
2 号线停车场既有运用库及咽喉区土建重建工程	20 000	0. 65	13 000	
2 号线停车场既有运用库及咽喉区机电系统拆除与重建工程	20 000	0. 32	6 400	包括轨道、接触网通信、信号等系统

注:改造预估价合计为 106 716 万元。

3 结语

本文以 2 号线和 6 号线桑田岛共址停车场建设整体上盖平台开发方案为例,开展已部分运营的共址停车场实现整体上盖的主要技术研究。按预留上盖开发条件对 2 号线和 6 号线停车场总平面进行一体化综合设计,研究了对既有 2 号线停车场进行拆改和新建的技术方案,同时开展运营过渡期与新建停车场的共址停车场工程匹配性研究,分析并计算了上盖改造和建设整体盖板等技术经济指标。2 号线和 6 号线桑田岛共址停车场及类似车辆基地整体上盖平台改造和建设时,应重点研究运营过渡技术方案和共址场段开发的工程匹配性,秉持先建后拆的原则,减少废弃工程量,进而减少不必要的经济损失。

参考文献

[1] 王浩. 预留上盖开发的轨道交通车辆段设计分析[J]. 隧道与轨道交通, 2020(2): 72.
WANG Hao. Analysis of key points in design of canopy development reserved rail transit depot[J]. Tunnel and Rail Transit, 2020(2): 72.

[2] 李继. 地铁车辆段用地集约化设计探讨[J]. 铁道标准设计, 2016, 60(11): 158.
LI Ji. An approach to land intensification design of metro depot[J]. Railway Standard Design, 2016, 60(11): 158.

[3] 金永乐, 张子健. 改善上盖地铁车辆段运营条件设计新思路[J]. 都市快轨交通, 2018, 31(3): 6.
JIN Yongle, ZHANG Zijian. A new thought on improving working conditions in a metro depot with a superstructure[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2018, 31(3): 6.

[4] 张邦力. 物业开发地铁车辆段首层盖板高度影响因素分析[J]. 铁道标准设计, 2017, 61(11): 155.

(下转第 246 页)

综上所述,根据变频空调的使用经验,相比于常规空调系统,采用综合节能技术的空调系统,其制冷节能率预估约为 25%~30%,制热节能率预估约为 40%。

2.3 照明系统节能措施

1) 照度自动调节。每辆车可配备 2 个光感传感器,以实现照明自动无级调光功能。根据车内空间与外界自然光的实际情况,对灯具的亮度进行动态调节,以实现车厢照度平衡(车厢照度可预设),进而达到节能的目的。

2) 多种节能工作模式。根据车厢外界自然光对车内照度补偿的变化,动态调整照明灯具的发光强度,以达到车厢照明平衡,进而达到节能的目的。例如:在地铁人流低谷时段,当车厢没人时,可以降低车厢照明等级(如降低至额定照明等级的 50% 左右)。

3) 采用 OLED(有机发光二极管)作为照明光源。OLED 光源是典型的面光源,而 LED(发光二极管)光源是点光源。所以 LED 光源需要外加灯罩、散热装置或光线散射装置等,灯具设计较为复杂。OLED 光源的平面光源特性除了能够与各种形态的灯具设计匹配之外,其散热特性也较好,无需额外加装散热元件,从而降低了灯具制造成本^[6]。此外,相对于 LED 光源,OLED 光源的驱动电压更低,当电压为 5.0~7.5 V、电流为 30~350 mA 时,即可正常工作。由于 OLED 光源是冷光源,其可以把几乎所有电能都转化成光能,具有功率小、效率高的优点,更能满足节能的目标。

3 结语

目前,我国城轨车辆在减重、节能领域方面的研究还处在发展阶段,对新材料的研究和应用技术还有待提高。本文介绍了城轨车辆在车体、牵引系统、辅助供电系统、空调系统、车门系统、转向架系统、车钩系统、贯通道及内装等方面的设备减重及节能措施。若应用这些减重、节能措施,基本能够

达到车辆整体减重 10% 以上、节能 10% 以上的目标,更好地满足日益增长的城轨车辆运营需求。

参考文献

- [1] 于雪松. 城市轨道交通列车节能优化及能耗评估[D]. 北京: 北京交通大学, 2012: 1.
YU Xuesong. Energy-saving optimization and energy evaluation of train in urban rail transit[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2012: 1.
- [2] 赵乐. 基于再生制动的地铁列车时刻表优化模型与算法研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2014: 1.
ZHAO Le. Research on metro timetable optimization model and algorithm based on regenerative braking[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2014: 1.
- [3] 于青松. 下一代地铁列车节能型牵引及辅助变流系统[J]. 都市轨道交通, 2019, 32(5): 128.
YU Qingsong. Energy-saving traction converter system for next generation metro train[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2019, 32(5): 128.
- [4] 张露, 邓福军. 永磁同步电机直接转矩控制系统的研究[J]. 变频器世界, 2016(10): 65.
ZHANG Lu, DENG Fujun. The research on direct torque control system of permanent magnet synchronous motor[J]. The World of Inverters, 2016(10): 65.
- [5] 苗勃, 陈兴华. 地铁车辆变频空调系统节能方案分析[J]. 低温与超导, 2017, 45(6): 73.
MIAO Bo, CHEN Xinghua. Analysis of energy saving scheme for air conditioning system of metro[J]. Cryogenics & Superconductivity, 2017, 45(6): 73.
- [6] 王义星. 深蓝光材料在荧光磷光混合式白光 OLED 中的应用[D]. 武汉: 华中科技大学, 2014: 4.
WANG Yixing. The application of deep blue fluorescent materials in F&P hybrid WOLED[D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2014: 4.

· 收稿日期:2021-07-19 修回日期:2021-09-27 出版日期:2024-02-10
Received:2021-07-19 Revised:2021-09-27 Published:2024-02-10
· 通信作者:曹成鹏,高级工程师,18611102365@163.com
· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取 CC BY-NC-ND 协议
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

Received:2022-12-15 Revised:2023-02-03 Published:2024-02-10
· 通信作者:房烁,工程师,fs2541@21cn.com
· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取 CC BY-NC-ND 协议
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(上接第 241 页)

ZHANG Bangli. Influence factors on the first cover plate height of property development of metro depot[J]. Railway Standard Design, 2017, 61(11): 155.

· 收稿日期:2022-12-15 修回日期:2023-02-03 出版日期:2024-02-10